

Pancangam Galam pada Pondasi di Tanah Rawa Banjarmasin

Galam Piling Foundations in Swampy Soil Banjarmasin

Nursyarif Agusniansyah¹, Gusti Novi Sarbini²
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
¹nursyarif.agusniansyah@ulm.ac.id

[Diterima 21/04/2024, Disetujui 22/05/2024, Diterbitkan 31/10/2024]

Abstrak

Pancangam galam digunakan sebagai pondasi di tanah rawa di Banjarmasin, terutama pada bangunan rumah. Kondisi keadaan tanah rawa dengan ketinggian muka air yang berbeda-beda, mempengaruhi proses pancangam galam. Pengetahuan akan hal ini memerlukan sebuah metode dalam pelaksanaannya. Penelitian ini bertujuan untuk identifikasi pancangam galam di tanah rawa Banjarmasin, dengan mengungkap detail-detail pelaksanaan, teknik serta trik dan lainnya. Dengan memaparkan pelaksanaan pancangam galam di tanah rawa Banjarmasin berikut penggunaan bahan, alat, sistem/konstruksi alternatif variasi lainnya. Akan digambarkan bagaimana hubungan antara teori pancangam galam dengan proses pelaksanaan sebenarnya dari data lapangan, ditambah dengan gambaran hal-hal detail dari pengalaman pelaksanaan. Metode penelitian dengan observasi (pengamatan lapangan) di berbagai lokasi pembangunan di Banjarmasin, terutama objek bangunan rumah dan bangunan bertingkat rendah 2 (dua) lantai.

Hasil penelitian adalah diskripsi metode pelaksanaan pancangam galam yang merupakan gambaran aplikatif yang terjadi di lapangan dengan kondisi diatas tanah rawa Banjarmasin. Manfaat penelitian ini sebagai panduan pelaksana lapangan dalam melaksanakan pancangam galam pada pondasi tanah rawa. Ada hal-hal detail yang harus diperhatikan berkaitan dengan hubungan aplikasi teori dan metode pelaksanaan.

Kata kunci: galam; pancangam; pondasi; tanah rawa

Abstract

Galam piles are used as foundations in swampy soils in Banjarmasin, especially in house building. The condition of the swampy soil with different water levels affects the galam piling process. Knowledge of this requires a method in its implementation. This research aims to formulate an identification's method of galam piling in Banjarmasin's swampy soil on various land conditions. Its revealing implementation details, techniques, applications after the galam piling work is carried out. By describing the implementation of galam piling in Banjarmasin's swampy land along with the use of materials, tools, alternative systems/constructions and other variations. It will describe the relationship between the theory of galam piling and the actual implementation process from field data, coupled with a detailed description of the implementation experience. Method in this research was, field observation studies, will be conducted at various construction sites in Banjarmasin, especially the object of building houses and low-rise buildings of 2 (two) floors.

The result of the research is the implementation method of galam piling which is an applicative description that occurs in the field with conditions on Banjarmasin swamp land. The benefit of this research is as a guide for field implementers in carrying out galam piling on swamp soil foundations. There are details that must be considered in relation to the application of theory and implementation methods.

Keywords: foundation; galam; pile; swampy soil

©Jurnal Arsir Universitas Muhammadiyah Palembang
p-ISSN 2580-1155
e-ISSN 2614-4034

Pendahuluan

Pancang galam digunakan sebagai pondasi di tanah rawa di Banjarmasin, terutama pada bangunan rumah. Kondisi keadaan tanah rawa dengan ketinggian muka air yang berbeda-beda, mempengaruhi proses pancang galam. Pengetahuan akan hal ini memerlukan sebuah metode dalam pelaksanaannya

Penelitian ini merupakan penelitian baru. Belum adanya penelitian yang secara khusus mengenai metode pemancangan. Penelitian dan artikel ilmiah selama ini hanya membahas kekuatan perbaikan tanah dan tipe pondasi di tanah rawa yang hanya bersifat teoritis.

Dalam hal metode pelaksanaan, perlu dirumuskan hal-hal yang tidak hanya dari studi pengamatan, juga dengan membandingkan teori pancang galam dan penerapan yang dilakukan saat ini. Hal penting lain adalah menambahkan beberapa hal detail dari pengalaman pelaksana bangunan.

Tujuan penelitian ini adalah memberikan merumuskan identifikasi pancang galam di tanah rawa Banjarmasin, dengan mengungkap detail-detail pelaksanaan, teknik serta trik dan lainnya. Dengan memaparkan pelaksanaan pancang galam di tanah rawa Banjarmasin berikut penggunaan bahan, alat, sistem/konstruksi alternatif variasi lainnya. Akan digambarkan bagaimana hubungan antara teori pancang galam dengan proses pelaksanaan sebenarnya dari data lapangan, ditambah dengan gambaran hal-hal detail dari pengalaman pelaksanaan. Identifikasi pancang galam akan merumuskan metode pelaksanaannya.

Dalam penelitian ini akan dilakukan studi pengamatan lapangan di berbagai lokasi bangunan sederhana baik 1 (satu) maupun 2 (dua) lantai di Banjarmasin. Akan dirumuskan bagaimana proses pancang galam di berbagai kondisi lahan. Diharapkan mendapatkan metode secara detail sehingga dapat memperbaiki atau meningkatkan, bahkan akan menjadi panduan bagi pelaksana pembangunan.

Hasil penelitian adalah metode pelaksanaan pancang galam yang merupakan gambaran aplikatif yang terjadi di lapangan dengan kondisi diatas tanah rawa Banjarmasin.

Pancang Galam sebagai Pondasi

Pancang galam digunakan untuk menambah daya dukung tanah yang sangat rendah (Anwar, 2019; Muda, 2016; dan Suhaimi, 2017). Daya dukung tanah rawa hanya 0,2 kg/cm² (Eliatun, 2018) yang menjangkau ketebalan sampai 25 (dua puluh lima) meter. Sementara baru terdapat lapisan tanah keras di kedalaman lebih 30 (tiga puluh) meter (Suhaimi, 2017). Keadaan tanah pun berbeda-beda tergantung daerah kavling. Kondisi lahan yang kering sangat sedikit, sementara umumnya kondisi lahan berair sangat sering ditemui. Yang sangat menyulitkan adalah ketika kondisi lahan berair dengan kedalaman tinggi. Lahan di Banjarmasin di golongkan pada 3 (tiga) jenis jenis kondisi di lahan atau kavling (Nurfansyah, 2020), yaitu:

- Kering, atau kemarau (gambar 1)
- Berair dangkal, berumput setelah dibersihkan berair (gambar 2)
- Berair dalam (air tinggi) (gambar 3)

Kondisi lahan/kavling yang merupakan area penelitian adalah di lahan:

- Terendam air sepanjang tahun, baik karena lokasi lahan/kavling dengan muka air tanah tinggi.
- Berair dangkal, air tertutup tanaman air.
- Kering, area sawah atau pasang surut sungai, kemarau

Kondisi muka air atas tanah (rawa) ini perlu sangat dipertimbangkan saat pembangunan rumah.



Gambar 1. Kondisi Lahan Kering (Sumber : Nurfansyah, 2020)



Gambar 2. Kondisi Lahan Berair (Sumber : Nurfansyah, 2020)



Gambar 3. Kondisi Lahan Berair Dalam (Sumber : Nurfansyah, 2020)

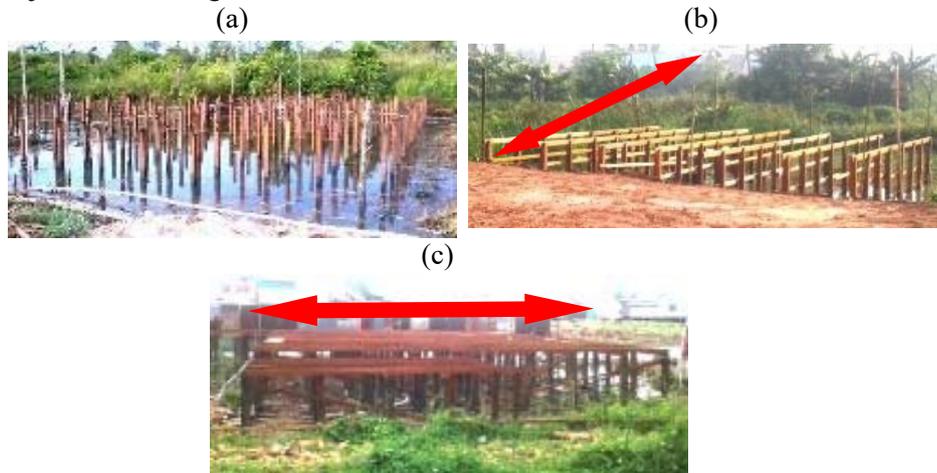
Tiang Kayu dan Pancangan Galam

Di Banjarmasin, konstruksi rumah umumnya berupa deretan tiang kayu ulin dan disebut rumah tiang kayu. Deretan tiang berjarak pendek merupakan struktur untuk memikul beban bangunan. Sistem deretan tiang ini merupakan pemikul beban merata. Walau saat ini tiang kayu mulai digantikan dengan tiang beton (Afni, 2016).

Material utama struktur rumah di tanah rawa adalah tiang (tongkat) dibagian bawah dan ditopang oleh pondasi pancangan galam. Untuk tiang kayu digunakan kayu ulin sebagai material. Kayu ulin yang digunakan dengan ukuran kisaran 10/10, namun sebutan ini sering berbeda dengan kenyataan ukuran sebenarnya di lapangan dengan kayu lebih kecil. Ukuran lebih besar tentu saja lebih mahal dan lebih sulit ditemukan di pasaran. Ukuran panjang dan dimensi kayu ulin inilah sebagai kendala untuk konstruksi rumah. Tiang kayu ditamcapkan ke dalam tanah sedalam 1 (satu) meter sebagai konstruksi bawah pada bangunan rumah. Bagian atasnya adalah konstruksi dari pondasi sampai lantai bangunan. Konstruksi ini termasuk sistem panggung dan sangat cocok untuk tanah rawa. Namun, penggunaan kayu memiliki keterbatasan yang membuat tinggi lantai bangunan hanya sesuai panjang kayu. Seharusnya, lantai bangunan berada diatas ketinggian jalan lingkungan.

Pelaksanaan Tiang Kayu

Pada gambar 4a terlihat cara pemasangan tiang kayu berupa susunan berderet. Jarak antar tiang kisaran 1 (satu) meter. Konstruksi balok kayu horisontal ukuran 5/10 digunakan untuk menghubungkan konstruksi antar tiang. Guna balok ini untuk menopang beban dari lantai dan menjadi ikatan antar tiang. Sistem deretan tiang dengan balok inilah sebagai acuan jarak antar tiang.



Gambar 4. Deretan Tiang Kayu (Sumber: Nurfansyah, 2020)

Posisi balok horisontal dipasang berderet searah. Arah yang diambil salah satu, memanjang (gambar 4b) atau menyamping (gambar 4c), dan arah sebaliknya digunakan balok lantai di atasnya dengan ukuran kayu lebih kecil dan jarak lebih rapat. Balok lantai ini yang menjadi level ketinggian tertentu. Level lantai yang diharapkan harus lebih tinggi dari jalan lingkungan. Dengan sistem konstruksi ini, konsep beban merata didapat dari penyaluran beban dari lantai, ditopang oleh balok, dan disalurkan ke deretan tiang bawah. Untuk mengikat deretan tiang digunakan balok silang (*skoor* atau *suai*).

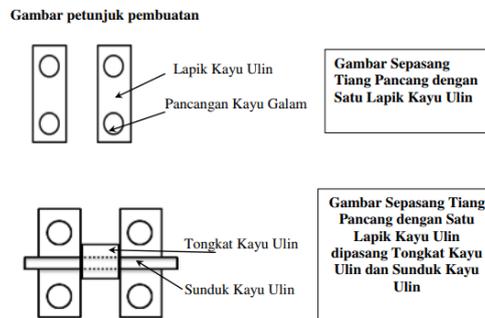


Gambar 5. Pancang Galam Berderet (Sumber: Nurfansyah, 2020)

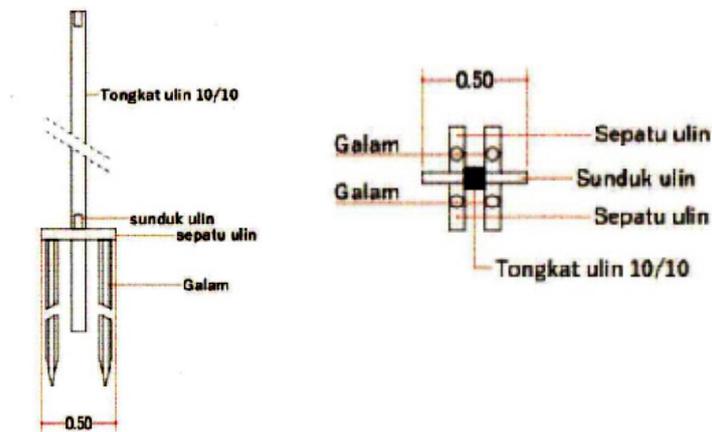
Perkuatan daya dukung tanah digunakan pancangan galam (Yusgian, 2021). Untuk menopang konstruksi tiang kayu, digunakan pancangan galam yang biasa disebut cerucuk. Setiap tiang biasanya digunakan susunan 4 (empat) sampai 6 (enam) buah pancang galam. Galam yang dipakai untuk pancangan dengan panjang 3-5 meter. Galam panjang 4 (empat)

umum digunakan untuk perkerasan jalan (Yusgian, 2021). Pancangan galam disusun berderet seperti pada gambar 5. Susunan galam berderet ini untuk konstruksi tiang kayu

Rachman (2018) menyatakan bahwa sering digunakan susunan tiang kayu sebagai penyangga bangunan rumah. Tiang kayu dihubungkan dengan pondasi pancangan galam dengan gelagar yang diletakkan dibawah muka air terlihat pada gambar 6. Untuk penyaluran dan penopang dari pancangan galam ke tiang kayu digunakan konstruksi sunduk kalang seperti di gambar 7.



Gambar 6. Konstruksi Pancang Galam untuk Tiang Kayu (Sumber : Rachman, 2018)



Gambar 7. Konstruksi Sunduk dan Kalang (Sumber: Rachman, 2018)

Selain konstruksi tiang kayu dengan sunduk dan kalang, juga dikenal pondasi kaca puri yang sedikit berbeda yang jarang digunakan (Heldiansyah, 2013 dan Ma'ruf, 2015).

Variasi dan Modifikasi Pondasi Tiang Kayu

Model terbaru dilapangan (gambar 8) adalah pondasi plat beton dan tiang beton, Plat beton yang digunakan ukuran 0,9 x 0,9 meter. Sementara bagian balok horisontal dan balok lantai tetap menggunakan kayu. Jarak antar tiang beton bisa menjadi lebih lebar sehingga pembebanan menjadi beban tumpuan setempat. Konsep ini sebagai pengganti deretan tiang kayu. Namun berakibat untuk membagi beban antar tiang beton harus digunakan ukuran balok kayu horisontal yang lebih besar (Nurfansyah, 2020)

Walaupun menggunakan plat beton, untuk perbaikan daya dukung tanah tetap digunakan pancangan galam. Pada penggunaan plat beton, pancangan galam dilakukan susunan secara berkelompok (gambar 9). Jumlah pancang galam yang digunakan tergantung dari ukuran lebar plat betonnya.

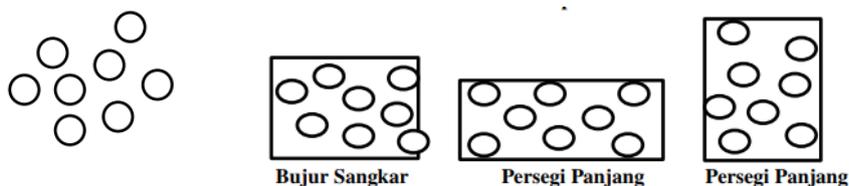


Gambar 8. Penggunaan Pondasi Plat Beton (Sumber : Nurfansyah, 2020)



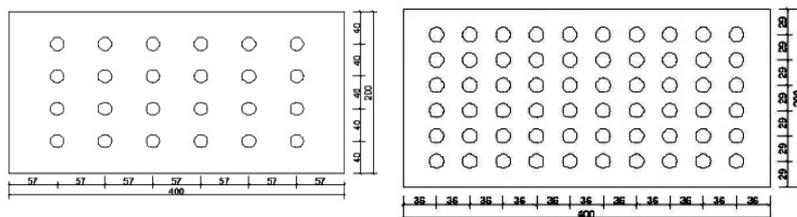
Gambar 9. Pancang Galam Kelompok (Sumber : Nurfansyah, 2020)

Untuk lebar plat 90x90 cm meter dapat digunakan 9 (sembilan) buah pancang galam berukuran panjang 3-5 meter. Dengan menggunakan plat beton lebar 120x120 cm dapat digunakan 16-25 buah pancang galam. Kedua ukuran plat pondasi beton ini biasa digunakan untuk bangunan rumah 1 (satu) lantai. Panjang pancang galam pun dapat lebih panjang semisal 5-7 meter. Semakin lebar plat beton dapat memuat pancang galam yang lebih banyak (gambar 10).



Gambar 10. Pancang Galam Kelompok (Sumber : Rachman, 2018)

Plat beton dengan pancangan galam bisa digunakan untuk bangunan sederhana seperti tangki (Firdaus, 2023). Jumlah pancangan seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Pancangan Galam Kelompok (Sumber: Firdaus, 2023)

Kayu galam digunakan karena terbukti awet setelah puluhan tahun tidak lapuk jika terendam air, sehingga ini merupakan dasar bagi pelaksanaan pancangan galam ini. Hal ini terbukti bahwa pada rumah tradisional pun mampu bertahan sangat lama, mulai 75 tahun (Huzairin,2021) dan 147 tahun (Muchamad, 2021)

Galam yang digunakan dengan berbagai variasi. Secara ukuran memiliki panjang tertentu (gambar 13), mulai dari galam pendek 1 sampai 3 meter, sampai galam yang panjang 4 sampai 7 meter. Untuk kondisi bangunan dengan beban besar misal ruko yang bertingkat 2 (dua) atau lebih biasa menggunakan galam berukuran lebih panjang yaitu 9 (sembilan) meter. Selain itu kondisi galam juga memperhitungkan diameternya (gambar 14) karena kulit galam inilah yang memiliki daya gesek (friksi) terhadap tanah. Sehingga di lapangan didapat variasi ukuran diameter galam 10-15 cm, bahkan sekitar 25 cm. Kombinasi yang dicari adalah galam dengan panjang dan diameter besar.



Gambar 13. Variasi Panjang Galam



Gambar 14. Variasi Diameter Galam

Proses Pancangan Galam

Kondisi lahan di Banjarmasin berupa tanah rawa menghasilkan identifikasi metode pancangan galam berdasarkan tipe kondisi lahan. Cara pancangan galam dengan kondisi lahan/kavling nya terlihat di gambar 15. Proses pancangan dapat langsung dikerjakan pada kondisi lahan kering (gambar 15a). Dapat juga dilakukan pancangan pada kondisi berair dangkal (gambar 15b). Namun untuk kondisi lahan/kavling berair dalam (gambar 15c) dilakukan lebih dahulu dengan mengurangi air permukaan dengan cara membendung area dengan tanah dan memompa air. Pengkondisian tanah saat pancangan dengan membuat rabat (pembendung air dengan tumpukan tanah).

Sebagai perkuatan daya dukung tanah, galam dipancang ke dalam tanah rawa. Posisi galam akan melesak ke dalam tanah yang lembut ini. Kedalaman ukuran galam disesuaikan dengan kondisi. Kondisi pertama adalah kedalaman tanah keras. Dalam artian sedalam apa galam dapat melesak dan disitulah batas ukuran panjang galam yang dipakai. Kondisi kedua adalah rencana beban yang akan didukung. Jadi pemilihan galam tergantung kombinasi kedua hal ini.



Gambar 15. Pancang Galam Pada Berbagai Kondisi Lahan

Panduan dalam pelaksanaan lapangan berupa pemilihan panjang galam yang dipakai. Untuk pagar dapat dipakai galam panjang 1 (satu) meter berdiameter 10-15 cm. Untuk kolom bangunan ringan (semi permanen) digunakan galam panjang 3-5 meter. Sedang untuk beban bangunan lebih berat semisal 2 (dua) lantai digunakan galam panjang 5-7 meter. Galam panjang 9 (sembilan) meter yang dengan perencanaan tertentu dapat memikul beban bangunan ruko 3 (tiga) lantai.

Untuk pelaksanaan pancangan kayu cerucuk dapat dilakukan secara manual (tenaga manusia) dan dapat juga dilakukan dengan mekanik atau alat mesin yang sering disebut mesin pancang. Pada prinsipnya kedua cara tersebut melakukan pemberian tekanan ke kepala kayu pancang sehingga kayu akan tergeser secara vertikal kedalam tanah yang ditumbukkan. Walaupun galam termasuk jenis kayu yang tidak mudah busuk (lapuk) dalam air, namun dapat sangat lemah saat pancangan. Untuk pondasi, ukuran pancang galam yang dipakai harus dengan diameter yang seragam berkisar 8 – 15 cm. Kondisi galam cenderung lurus, tidak terlalu bengkok, untuk kemudahan penancangan pancangan. Semakin besar diameter maka semakin memperbesar kekuatan daya dukung. Hal yang sangat perlu diperhatikan adalah adanya jarak antar pancangan berkisar 2–3 diameter pancang (Rusdiansyah, 2015).

Pancangan Galam Manual

Pekerjaan pancangan galam dapat dilakukan secara manual (tanpa mesin) dengan menancapkan galam ke dalam tanah secara tegak berdiri vertikal. Untuk memposisikan keadaan kepala galam masuk kedalam tanah dapat dibantu dengan menumbuk dengan beban berat badan manusia (gambar 16).

Yang menjadi pertimbangan menggunakan cara ini adalah faktor efisiensi dan ekonomis. Untuk pancangan galam ukuran kecil, mulai 1 meter sampai 4 meter masih dapat dilakukan. Dengan jumlah pancangan sedikit tentu saja lebih ekonomis. Selain itu, area lokasi pancang yang sempit atau sulit menempatkan mesin pancang juga menjadi keuntungan menggunakan cara ini.



Gambar 16. Pancang Galam Manual

Langkah-langkah pekerjaan pancangan diawal adalah penggalian lubang (gambar 17) untuk menempatkan cerucuk kayu galamnya. Penggalian dilakukan berdasarkan denah rencana pondasi yang sudah ditentukan.



Gambar 17. Penggalian Untuk Pancangan Galam

Langkah berikutnya adalah penanaman galam (gambar 18 dan 19). Pada bagian pondasi atau pada titik koordinat kolom ditanami galam lebih banyak dan berpola misalnya 2x2, 4x4 dan seterusnya sesuai kebutuhan. Galam-galam ini dimasukkan ke titik-titik atau tempat yang telah di lubangi di tanah berair yang dimana lalu galam tersebut akan dipancang ke dalam tanah dengan jumlah kayu tergantung dengan luas lubang yang telah dibuat.

Penanamannya sendiri memakan waktu yang cukup lama tergantung kondisi tanah dan jumlah galamnya. Pancangan galam berfungsi untuk menyalurkan beban ke lapisan tanah keras yang berada dibawah permukaan tanah rawa. Disiapkan kayu pemukul yang ujungnya sudah dipasangkan topi tiang. Kayu dengan topi tiang menjadi alat yang digunakan manusia untuk mendorong kayu cerucuk masuk ke dalam lubang hingga mencapai tanah keras.



Gambar 18. Penanaman Cerucuk Galam



Gambar 19. Pancangan Galam Secara Manual

Karakteristik Galam Sebagai Pancangan

Karakteristik kayu galam, sebagai pancangan memiliki sifat keawetan jika selalu berada dalam tanah dengan kondisi terendam air (Rinaldi, 2022) (Marzuki, 2022). Untuk menjaga hal tersebut maka posisi pancangan (kepala) galam harus berada di bawah muka air tanah. Untukantisipasi keadaan kering (kemarau) pun, maka penentuan posisi ketinggian kepala galam pada level muka air tanah yang terendah. Sehingga daya friksi (lekat) antara galam dengan tanah pun tetap terjamin.

Pancangan Galam Dengan Mesin

Selain dengan tenaga manusia, pancangan galam dapat dilakukan dengan alat pancang. Untuk sistem kolom tiang kayu setempat dilakukan bisa dengan pancang manual tenaga manusia, maupun yang tersering adalah menggunakan mesin. Alat dan area pancangan ini juga memerlukan luas area yang memadai untuk mendirikan tiang kaki tiga dan juga mesin penggerak.. Selain dengan menggunakan kaki tiga dan mesin, juga dapat dilakukan pancangan galam menggunakan eskavator dengan pertimbangan jumlah pancangan dan area kerja eskavator tersebut.

Pancang dengan alat mesin, kaki tiga (disebut ‘stealing’) terlihat pada gambar 20. Alat utamanya berupa pemberat (disebut ‘kepala babi’) dengan beban pukulan. Pemberat atau hummer (kepala babi) biasanya dengan beban tumbuk 100 kg sampai 250 kg, digerakkan dengan tali baja (‘slang’) dengan diangkat mesin penggerak beban (gambar 21).



Gambar 20. Pancang Galam Dengan Mesin



Gambar 21. Pancangan Galam Dengan Mesin

Untuk pancangan galam secara kelompok dengan cara membuat lubang dan menyusun posisi galam secara berkelompok (gambar 22).



Gambar 22. Posisi Galam Secara Kelompok

Pengelolaan Kondisi Air

Pada kondisi lahan berair, baik berair dangkal maupun berair dalam, pancangan galam untuk pondasi dapat saja langsung dilakukan. Namun perlu pertimbangan ketelitian pengerjaan. Langkah berikutnya setelah pancangan yaitu pemasangan besi plat beton dan pengecoran betonnya, maka lebih baik dilakukan pengkondisian lahan dengan usaha untuk menurunkan atau mengeringkan muka air tanah lebih dulu (gambar 23). Usaha ini bisa dengan memompa air keluar lahan, atau jika diperlukan dengan membuat bendungan. Usaha membendung air dilakukan dengan membuat rabat dari tumpukan tanah yang diambil dari tanah lahan tersebut. Tanah rawa yang lempung dipadatkan dan mampu menahan kebocoran (isolasi) muka air dalam saat tertentu. Di saat pelaksanaan pancangan galam, air akan terus dipompa (pengurasan) agar proses pancangan dapat lancar dikerjakan.



Gambar 23. Usaha Penurunan Muka Air

Pengecoran Pondasi di Tanah Berair

Salah satu cara pengecoran pondasi di tanah berair adalah dengan cara memasukkan adonan semen (cor) ke dalam lubang yang telah dibuat (gambar 24). Hal pertama yang dilakukan adalah memasang kerangka (bekisting) sekeliling pondasi ke dalam lubang yang telah dibuat. Selanjutnya adukan semen dimasukkan ke dalam lubang yang sekaligus menyelimuti kerangka pondasi. Saat memasukan adukan, perlu dipastikan kalau adukan semen merata menyelimuti kerangka pondasinya. Adukan semen tersebut ketika sudah penuh akan membuat air yang ada di lubang akan naik ke atas, dan pada akhirnya akan kering.



Gambar 24. Adukan Semen dan Kerangka Pondasi

Pada umumnya kondisi tanah rawa sering tergenang air, baik itu keseluruhan lahan atau setelah penggalian. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan sebuah cara yaitu dengan menguras air, tapi terdapat beberapa kasus dimana air yang dikuras tidak kunjung habis atau mengering. Untuk itu dilakukan pengurangan komposisi air pada campuran semen yang menjadikan adukannya setengah matang Konsep ini agar adukan semen nantinya tidak terlalu encer.

Selanjutnya adalah proses pengecoran plat beton. Tapi sebelumnya perlu persiapan terlebih dahulu. Antara lain mengenai masalah air yang harus disedot dulu selama proses pengerjaan cor. Setelah itu menyiapkan lantai kerja di dalam lubang yang dilapisi dengan karung atau alas plastik. Kemudian di pasanglah cetakan untuk plat betonnya dan setelah itu platnya di cor. Mungkin akan sedikit bercampur lumpur dan air tanahnya dengan beton, tapi tidak mengapa karena massa jenis lumpur dan air lebih ringan. Dalam kadar yang sedikit, ketiga zat ini tidak akan bercampur dan dengan sendirinya akan memisahkan diri.



Gambar 25. Proses Pengecoran Dalam Air

Cara megecor pondasi di atas tanah yang ada genangannya, tidak menggunakan adukan basah tetapi menggunakan adukan cor kering, biasanya menggunakan pasir urug tetapi pasir tetap menyerap air, maka dari itu dibuat adukan campuran semen dalam keadaan kering dan air akan diserap oleh campuran semen dan pasir. Jadi, cara mengecornya adalah campuran semen dan pasir yang kering tersebut langsung dituang ke genangan air sehingga air tersebut terserap ke campuran semen dan pasir, juga ditambahkan batu sebagai tambahan pengerasan. Menambahkan batu juga agar pemakaian semen tidak terlalu banyak sehingga tidak terjadi pembengkakan biaya. Campuran semen dan pasir tersebut sebelumnya sudah diaduk dengan rata sehingga meskipun setelah dituang ke genangan, hasilnya akan tetap baik. Air yang terdapat di genangan tersebut akhirnya akan mengering meskipun tidak sepenuhnya, sehingga bisa dilakukan pengecoran dengan adukan cor basah di atasnya (gambar 25).

Detail kompilasi antara pemilihan galam, kegunaan dan cara pancang dan metode terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pemilihan Galam, Kegunaan, Cara Pancang, dan Metode

| Panjang Galam | Kegunaan | Cara Pancang | Metode |
|---------------|---------------------------------|--------------|---|
| 1 – 3 meter | Pagar, perkuatan jalan | manual | Lahan kering, mudah Lahan berair, sulit |
| 3 – 5 meter | Bangunan ringan, Rumah 1 lantai | manual | Lahan kering, mudah Lahan berair, sulit |
| 5 – 7 meter | Bangunan berat, rumah 2 lantai | manual | Lahan kering, mudah Lahan berair dalam, sulit |
| | | mesin | Lahan berair dalam perlu mengurangi air permukaan |
| 7 – 9 meter | Bangunan berat sampai 3 lantai | mesin | Lahan kering, mudah Lahan Berair dalam sangat sulit dilaksanakan |

Simpulan

Metode pelaksanaan pancangan galam sangat tergantung dari kondisi tanah rawa terkait keadaan tinggi muka air. Pancangan galam digunakan untuk semua jenis kondisi tanah rawa sebab berguna untuk perbaikan daya dukung tanah, namun terjadi masalah dan memiliki kesulitan dengan kondisi lahan dengan ketinggian air. Hal ini sangat mempengaruhi metode pelaksanaan pancangan galam.

Dari tipe cara menyusun pancangan galam didapatkan yang pertama adalah pancangan berderet untuk tiang kayu. Susunan ini efektif mengingat kerapian dan susunan kolom yang rapat, namun sulit jika menggunakan mesin pancang. Susunan kedua berupa kelompok pancang dilakukan menggunakan mesin pancang.

Prinsip bahwa letak pancangan galam yang harus selalu terendam air dalam tanah menjadikan hal khusus yang harus diperhatikan. Posisi kepala galam harus berada di level terendah dengan melihat posisi dan keadaan tanah rawanya. Level yang dimaksud adalah level ketinggian muka air terendah disaat pasang surut air rawa. Perlu juga mendapat perhatian untuk memperdalam pancangan galam jika proses pancangan dilakukan saat tanah rawa kering.

Daftar Pustaka

- Afni, Siti Nur., Rusdi HA, Retna Hapsari K. (2016). Analisis Penggunaan Beton Sebagai Alternatif Pengganti Kayu Ulin Pada Jenis Pondasi Tradisional Untuk Bangunan Di Atas Tanah Lunak Di Banjarmasin. *Jurnal Info Teknik*, 6(1). ISSN 2302-8394.
- Anwar, Riswandha. (2019). Analisis Efisiensi Desain Rancangan Tipe-Tipe Pondasi Dangkal Pada Desain Rumah Sederhana Di Banjarbaru. *Jurnal Cerucuk*, X(X).
- Eliatun. Darmansyah Tjidtradi. (2018). Pengembangan Perumahan Dengan Desain Konstruksi Di Lahan Basah Pada Wilayah Kota Banjarmasin Menggunakan Riset Operasi. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 2(1). ISSN 2598-9758.
- Firdaus, Muhammad, Luki Wicaksono, Ruspiansyah, Rinda Meilatul Janah (2023), Perhitungan Daya Dukung Fondasi Tangki Panel 16 m³ si STO Ulin A. Yani Kota Banjarmasin, *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 7(1), 65-70.
- Heldiansyah, J.C., Muhammad Afief Ma'ruf, Wiku Adhiwicaksana Krasna. (2014). Inovasi Desain Pondasi Kacapuri Di Atas Tanah Gambut Yang Distabilisasi. *Jurnal Lanting* 3(1), 37-47.
- Huzairin, M.D. and Oktaviana, A., (2021). Typology of Foundation in Banjar Traditional Architecture: The Solution for House Foundation in Swamp Land in Banjarmasin. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 80, 8-27.
- Ma'ruf, Muhammad Afief., Ulfa Fitriati, Lailan Ni'mah. (2015). Daya Dukung Pondasi Kacapuri Alternatif Pada Tanah Lempung . Banjarmasin: *Jurnal Info Teknik*, 5(1).
- Marzuki, Akhmad, Alpiannor. (2016), Evaluasi Kegagalan Pondasi Pada Gedung Bertingkat, Studi Kasus: Proyek Pembangunan Ruko 3 Lantai Banua Anyar Banjarmasin, *Prosiding Seminar Nasional Geoteknik Prodi Teknik Sipil ULM* .
- Marzuki, Akhmad, Ahmad Norhadi. (2022). Bantuan Teknis Pengendalian dan Pengawasan Tahap 3 Pembangunan Tahfiz Al Quran An Nur Banjarmasin, *Jurnal Impact: Implementation and Action*, 4(1).
- Muda, Anwar. (2016). Analisa Daya Dukung Tanah Fondasi Dangkal Berdasarkan Data Laboratorium. *Jurnal Intekna*, 16(1).
- Muchamad, B. N., Mentayani, I., & Saud, M. I. (2021). An Analysis on a Vernacular Design in Wetland Environment Using Reconstruction Simulation Method. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 738(1),
- Nurfansyah, Muhammad Ibnu Saud, Prima Widia Wastuty, Ahmad Qurrata Aini, Nursyarif Agusniansyah., (2020). Perkembangan Pondasi Tiang Kayu Pada Rumah Tinggal Di Banjarmasin. *Jurnal Info Teknik*. 21(2).
- Rachman, Tezar Aulia Rachman, Muhammad Gunawan Perdana. (2018), Pengenalan Pondasi yang Ideal Pada Tanah Lunak Terendam Air Di Tepian Sungai Kota Banjarmasin, *Prosiding Hasil-Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 404-410.

- Rifky, Ahmad. (2014). Studi Perbandingan Pondasi Kayu Galam Dan Mini Pile Pada Bangunan Perumahan Tipe Red Valerian Komplek Citra Garden Banjarmasin. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 2(2). ISSN 2337- 7720
- Rinaldi, Aris, Reza Adhi Fajar, Lilik Eko Widodo. (2022). Resiko Amblesan Di Musim Kemarau Pada Konstruksi Hunian Di Daerah Jenuh Air Yang Menggunakan Kayu Sebagai Pondasi. *Jurnal Info Teknik*, 22(1).
- Ruban, Ahmad (2018) Pelaksanaan Pembangunan Jalan Titian Beton Teluk Ujung Benteng Pulau Bromo, *Buletin Profesi Insinyur*, 1(2), 15-18.
- Rusdiansyah., Indrasurya B. Mochtar, Noor Endah Mochtar. (2015). Pengaruh Kedalaman Tancap, Spasi, Dan Jumlah Cerucuk Dalam Peningkatan Tahanan Geser Tanak Lunak Berdasarkan Pemodelan Di Laboratorium. *Prosiding Semnas T. Sipil Unlam "Pembangunan Berkelanjutan di Lahan Basah*.
- Suhaimi, Muhammad., Fathurrozi, M. Aspihani Rahman. (2017). Perbandingan Daya Dukung Ultimit Tiang Pancang Antara Metode Teoritis Dan Metode Aktual Dengan Konfigurasi Tiang Dan Kedalaman. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 1(1).
- Suyuti. Jamaluddin Togubu, Muhammad Darwis. (2018). Prediksi Stabilitas Pondasi Cerucuk Tradisional Pada Bangunan Bertingkat Di Atas Tanah Yang Sangat Lunak. *Konferensi Nasional Teknik Sipil 12*.
- Yusgian, Muhammad Afief Ma'ruf. (2021). Analisa Daya Dukung Cerucuk galam Pada Perkerasan Rigid di Ruas Jalan Tatah Bangkal. *Jurnal Info Teknik*, 22(2), 249-260.